

<b>Сумма баллов</b>		456	444	424	450
<b>Средняя оценка</b>		7,6	7,4	7,1	7,5
<b>Число нежелательных оценок</b>				2	
<b>Процент нежелательности, %</b>				3,3	

Результаты исследования показали, что потребительская оценка в среднем составляла не ниже 7 баллов, что свидетельствует о высоком уровне желательности нового изделия.

Преимущество безе с прогретой нутовой мукой по сравнению с традиционным в обогащении его пищевыми волокнами и биологически активными соединениями. Коэффициент пищевой эффективности такого изделия увеличился до 3,5 раза и составил около 15.

Таким образом, разработанное безе с нутотом имело более высокую пищевую ценность, а хорошие результаты потребительской оценки подтверждают перспективность разработки новых кондитерских изделий с нетрадиционным для России сырьем – бобовыми культурами.

#### **Список литературы:**

1. Молчанова Е. Н., Грекова Ю. В., Саитова М. Э. Новый показатель для оценки пищевой ценности мучных кондитерских изделий. Кондитерское производство.- 2015.- №5. - С. 12-14.
2. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.

\*\*\*\*\*

УДК 637.5

### **Научно-практические основы технологии низкожирного бифидосодержащего спреда со сбалансированным жирнокислотным составом**

*Некрасов П. А.<sup>1</sup>, Ткаченко Н. А.<sup>2</sup>, Касьянова А. Ю.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, Украина

<sup>2</sup> - Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина  
nekrasov2007@gmail.com, nataliya.n-2013@yandex.ua, alla.kasianova2017@gmail.com

#### **Аннотация**

Показана перспективность создания низкожирных спредов со сбалансированным жирнокислотным составом и пробиотическими свойствами. В технологии целевого продукта использованы: жировые компоненты в оптимальном соотношении – сливочное масло (или высокожирные сливки), высокоолеиновое подсолнечное и тыквенное масла; структурообразователи – сухое обезжиренное молоко и овсяная мука для детского питания; антиоксиданты – витамины А и Е; эмульгатор и активизированные монокультуры *Bifidobacterium animalis* Bb-12. Обоснована возможность производства продукта на маслодельных и масложировых предприятиях.

#### **Abstract**

The development of low-fat spreads with balanced fatty acids composition and probiotic properties has been substantiated. The following ingredients have been used in the target product technology: fat components in the optimum ratio – butter (or high-fat cream), high-oleic sunflower seed and pumpkin oils; structure-forming agents – instant skimmed milk powder and oats flour certified for infants; antioxidants – vitamins A and E; emulsifier and activated monocultures *Bifidobacterium animalis* Bb-12. The possibility of producing the product at dairy and fat-and-oil enterprises has been proved.

**Введение.** С учетом основных положений теории сбалансированного питания, современными учеными определены теоретические основы ресурсосберегающих технологий, разработаны основы проектирования многокомпонентных продуктов питания с регулируемым химическим составом согласно рекомендациям нутрициологии, что способствует улучшению питания населения и сохранению здоровья [1]. Актуальным направлением в этой области считается создание продуктов, входящих в повседневный рацион питания, особое место среди которых занимает сливочное масло [1, 2]. Однако высокая ресурсоемкость технологии производства сливочного масла, дефицит и

достаточно высокая стоимость молочного сырья создали предпосылки для изучения и создания его модифицированных видов [1].

В основе развития ассортимента видоизмененного сливочного масла лежат два направления: 1 – изменение содержания жировой фазы и плазмы за счет снижения массовой доли жира и увеличение количества плазмы и массовой доли в ней сухих веществ – производство низкожирного масла и масляных паст; 2 – целенаправленное изменение жирнокислотного состава липидной фракции с целью максимального приближения ее к оптимальному соотношению между насыщенными (НЖК), моновенасыщенными (МНЖК) и полиненасыщенными (ПНЖК) жирными кислотами путем замены части молочного жира немолочными жирами – производство спредов [1, 2].

**Материалы и методы.** Анализ литературы показал, что наиболее перспективным направлением считается снижение калорийности спредов. При этом белки, витамины, минеральные вещества и микроэлементы в низкокалорийных спредах должны быть максимально сохранены, а, следовательно, сохранена пищевая ценность этих продуктов и их польза для здоровья [1]. Особенности технологии спредов, современные способы стабилизации лабильных ингредиентов, а также известные приемы повышения активности пробиотиков позволяют создать новые виды спредов, которые включают живые микроорганизмы [3]. В связи с этим, **целью** работы стало научное обоснование рецептуры и технологии бифидосодержащего низкожирного спреда со сбалансированным жирнокислотным составом с использованием сливочного масла (или высокожирных сливок), растительных масел, антиоксидантов, структурообразователей и пробиотиков.

**Результаты исследований.** При подборе составляющих жировой фазы комбинированных продуктов необходимо проводить комплексную оценку состава и свойств каждого из сырьевых компонентов, определяющих качество готового продукта. При конструировании жировой основы необходимо выделить два аспекта: первый направлен на решение проблемы создания сбалансированной по пищевой ценности и биологической эффективности продукции, в том числе для профилактического питания. Второй – технологический, позволяющий при изменении количественного соотношения набора жирных кислот производить продукт с необходимыми структурно-реологическими показателями, заданным составом и свойствами, с учетом назначения и специфики использования [2].

Для оптимизации жирнокислотного состава низкожирных спредов (с массовой долей жира 40–50 %) на основании анализа растительных жиров, представленных на рынке Украины, как источник МНЖК было выбрано рафинированное дезодорированное высокоолеиновое подсолнечное масло, как источники ПНЖК – нерафинированное тыквенное или рафинированное дезодорированное соевое масла [4]. Оптимизацию жировой составляющей спредов осуществляли в среде программного пакета Design-Expert-9. Установлено, что для производства спредов с оптимальным соотношением НЖК : МНЖК : ПНЖК – (0,45-0,50) : (0,42-0,45) : (0,11-0,12), а также рекомендованным соотношением ПНЖК семейств  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 – (5,9-6,3) : 1,0, соотношение молочного жира : высокоолеинового рафинированного дезодорированного подсолнечного масла : соевого рафинированного дезодорированного масла (или тыквенного нерафинированного масла) должно составлять (33,76–35,20) : (11,27–13,94) : (51,87–54,38) [4].

Пробные выработки низкожирных спредов со сбалансированным жирнокислотным составом способами сбивания и преобразования высокожирных сливок (ПВЖС) позволили рекомендовать к использованию последний из них, т.к. использование способа сбивания не обеспечивало получение целевого продукта вследствие незначительного количества кристаллов триацилглицеридов после созревания молочно-растительных сливок.

Спреды, полученные ПВЖС, имели очень низкую термостойкость (коэффициент термостойкости – 0,42–0,55), обусловленную высоким содержанием в исходной молочно-растительной смеси ПНЖК, и высокие показатели вытекания жидкого жира, что обусловило необходимость введения в состав продукта структурообразователей. В качестве последних были выбраны сухое обезжиренное молоко (СОМ) и овсяная мука для детского питания (ОМДП) [5, 6].

Оптимизацию композиции структурообразователей осуществляли с использованием поверхности отклика. Критериями оптимизации были выбраны коэффициент термостойкости, вытекание жидкого жира, органолептические показатели, а также комплексный показатель качества, учитывающий совместное влияние перечисленных единичных показателей и коэффициентов их значимости. Независимыми факторами, варьируемыми в эксперименте, были выбраны массовая доля СОМ и массовая доля ОМДП.

Обработка экспериментальных данных в среде Statistica 10 позволила рекомендовать оптимальные значения массовой доли структурообразователей в составе молочно-растительной смеси для производства целевого продукта – содержание СОМ – 10 %, ОМДП – 2 %. Кроме того, было установлено, что при использовании в составе молочно-растительной смеси высокоолеинового рафинированного дезодорированного подсолнечного и тыквенного нерафинированного масел комплексный показатель качества спреда на 24,8 % выше, чем при использовании высокоолеинового рафинированного дезодорированного подсолнечного и соевого рафинированного дезодорированного масел. Поэтому было принято решение в качестве источника ПНЖК использовать тыквенное нерафинированное масло.

Внесение в жировую фазу спреда со сбалансированным жирнокислотным составом большого количества растительных масел (64,80–66,24 % от общего содержания жира) снижает устойчивость жиров к окислению. В связи с этим необходимо уделять особое внимание подбору эффективных композиций антиокислителей, определяющих стабильность жировой фазы продукта в процессе хранения. Исследования антиоксидантной активности витаминов Е, А и органического (дрожжевого) селена в составе молочно-растительной смеси для производства спреда свидетельствуют о целесообразности введения в состав продукта витамина А или Е, либо их композиции.

Для получения устойчивой эмульсии высокожирных молочно-растительных сливок необходимо использование эффективных эмульгаторов. Исследованиями органолептических, структурно-механических и реологических показателей спредов, выработанных с разными концентрациями эмульгатора PS 101, показана целесообразность использования его в рецептуре целевого продукта в количестве 0,75–1,00 %.

Профилактические свойства продукта обеспечивали за счет введения в его состав активизированных культур бифидобактерий [3]. Активизацию монокультур *Bifidobacterium animalis Bb-12* осуществляли в стерилизованном обезжиренном молоке, обогащенном фруктозой (концентрация фруктозы – 0,1 %), при температуре (37±1) °С на протяжении 6 часов (исходная концентрация бифидобактерий при инокуляции составляла  $1 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>). После активизации количество жизнеспособных клеток бифидобактерий в 1 см<sup>3</sup> обезжиренного молока составляло (4,5–5,6)  $\times 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>, а его титруемая кислотность – 22–23 °Т [7]. Внесение обезжиренного молока с активизированными монокультурами *Bifidobacterium animalis Bb-12* в молочно-растительные высокожирные сливки в количестве 10 % от общей массы смеси обеспечивало в последней концентрацию жизнеспособных клеток бифидобактерий не менее  $4,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>, при этом титруемая кислотность смеси соответствовала требованиям ДСТУ 4445:2005 «Среди та суміші жирів» для сладкосливочных спредов – не превышала 23 °Т.

На основании проведенных исследований была разработана рецептура бифидосодержащего низкожирного спреда с массовой долей жира 50 % со сбалансированным жирнокислотным составом.

Производство целевого продукта может осуществляться как на маслозаводах, где в качестве основного сырья используют высокожирные сливки и пахту (либо обезжиренное молоко), так и на масложировых предприятиях, основным сырьем в таком случае являются сливочное масло и сухая пахта (либо СОМ).

Для определения предельного срока хранения бифидосодержащего низкожирного спреда со сбалансированным жирнокислотным составом в лабораторных условиях был выработан продукт по разработанной рецептуре способом ПВЖС с использованием технологических режимов, рекомендуемых для производства масла «Детское». Полученный спред после фасовки и термостатирования хранили при температуре (0–5) °С. На основании анализа органолептических, физико-химических, микробиологических, структурно-механических и биохимических характеристик рекомендовано хранить разработанный продукт при указанной температуре не более 20 суток.

### Выводы

1. Показана перспективность создания низкожирных спредов со сбалансированным жирнокислотным составом и пробиотическими свойствами.

2. Оптимизирован жирнокислотный состав продукта: для производства спреда с оптимальным соотношением НЖК : МНЖК : ПНЖК – (0,45–0,50) : (0,42–0,45) : (0,11–0,12), а также рекомендованным соотношением ПНЖК семейств  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 – (5,9–6,3) : 1,0, соотношение молочного жира : высокоолеинового рафинированного дезодорированного подсолнечного масла : тыквенного нерафинированного масла должно составлять (33,76–35,20) : (11,27–13,94) : (51,87–54,38).

3. Установлены рациональные массовые доли структурообразователей (СОМ – 10 %, ОМДП – 2 %), витаминов-антиоксидантов (А и Е), эмульгатора PS 101 (0,75–1,00 %), которые обеспечивают

получение спреда с высокими органолептическими показателями, нормируемыми структурно-механическими и реологическими характеристиками и высокой стойкостью к окислению.

4. Разработаны рекомендации по использованию активизированных в обезжиренном молоке монокультур *Bifidobacterium animalis Bb-12* в рецептуре сладкосливочного спреда для повышения его профилактической направленности и придания пробиотических свойств.

5. Обоснована возможность производства продукта на маслодельных и масложировых предприятиях.

6. Определен предельный срок хранения бифидосодержащего низкожирного спреда со сбалансированным жирнокислотным составом при температуре (0–5) °С – не более 20 суток.

**Перспективы дальнейших исследований.** Дальнейшие экспериментальные исследования предполагают уточнение и оптимизацию технологических параметров производства целевого продукта, разработку нормативной документации, проведение промышленной апробации технологии.

#### Список литературы:

1. Овчарова Г.П., Варивода А.А., Ипполитов С.А. Тенденции развития мирового рынка молочных продуктов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 37. – С. 280–286.

2. Оптимизация состава жировых композиций для спредов / Л.В. Терещук, А.С. Мамонтов, К.В. Краева, М.А. Субботина // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 63–71.

3. Ткаченко Н.А., Куренкова О.О., Касьянова А.Ю. Спреди з синбіотичними властивостями – нові продукти олійно-жирової галузі // Збірник наукових праць ЛНУВМіБ ім. С.З. Гжицького. – Львів. – 2015. – № 1(61). – Т.17. – С. 107–116.

4. Куренкова О., Ткаченко Н., Некрасов П. Оптимізація жирнокислотного складу спредів // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 3. – С. 11–15.

5. Ткаченко Н.А., Куренкова О.О. Обґрунтування вибору вівсяного борошна для виробництва низкожирних кисломолочних спредів // Зернові продукти і комбікорми. – 2016. – № 1. – С. 26–31.

6. Ткаченко Н.А., Севастьянова О.В., Маковська Т.В. Жирозамінники вуглеводної та білкової природи в низкокалорійних майонезах // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 1-2. – С. 18–22.

7. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення: монографія. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978-966-8788-79-6

\*\*\*\*\*

УДК 636:631.162.34

#### Моделирование механизма государственной поддержки белорусского животноводства

Соляник С.В.<sup>1</sup>, Кравцов С.В.<sup>2</sup>, Лешкевич Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

Val\_Sol\_v@mail.ru

#### Аннотация

Обоснован механизм осуществления опосредованного субсидирования животноводства через финансирование научных исследований, оказание консалтинговых услуг, обучение и повышение квалификации работников агропромышленного комплекса.

#### Abstract

The mechanism of implementation of indirect subsidies for livestock breeding via researches funding, consulting services; training and professional development of agriculture complex personnel.

В связи с быстрыми изменениями в сфере международной торговли, и предполагаемым вступлением Республики Беларусь во Всемирную торговую организацию, перед агропромышленным